

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-109804

(43)Date of publication of application : 11.04.2003

(51)Int.Cl.

H01C 7/02

(21)Application number : 2001-300695

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 28.09.2001

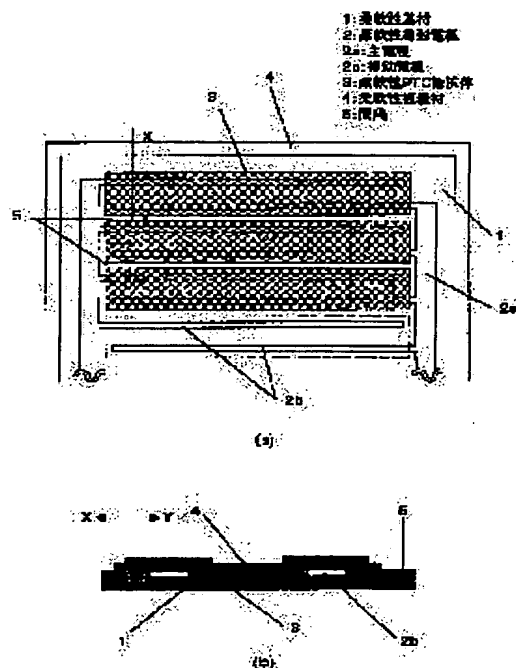
(72)Inventor : ISHII TAKAHITO
TERAKADO MASAYUKI
KANAZAWA SHIGETOSHI
OBARA KAZUYUKI

(54) FLEXIBLE PTC HEATING ELEMENT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a flexible PTC heating element by combining a flexible base material, flexible comb electrodes, and flexible PTC resistors.

SOLUTION: By providing the flexible comb-shaped electrodes 2 and the flexible PTC resistors 3 on the flexible base material 1 at prescribed intervals, the heating element with high reliability, which exhibits flexibility at the interval portion, can be provided.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

This Page Blank (uspto)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2003-109804
(P2003-109804A)

(43) 公開日 平成15年4月11日 (2003.4.11)

(51) Int.Cl.⁷
H 0 1 C 7/02

識別記号

F I
H 0 1 C 7/02

サーチコード (参考)
5 E 0 3 4

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2001-300695(P2001-300695)

(22) 出願日 平成13年9月28日 (2001.9.28)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 石井 隆仁

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 寺門 誠之

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74) 代理人 100097445

弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

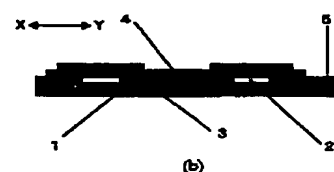
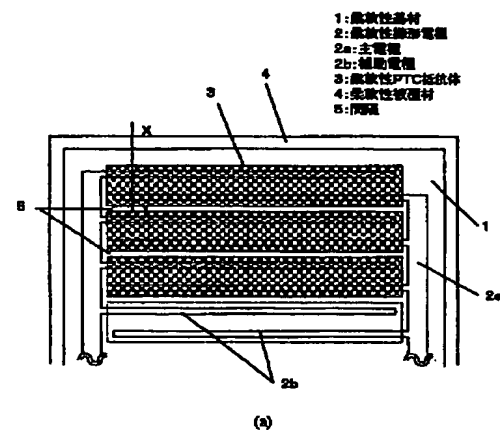
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 柔軟性 PTC 発熱体

(57) 【要約】

【課題】 本発明は、柔軟性 PTC 発熱体に関するものであり、柔軟性基材と柔軟性櫛形電極、柔軟性 PTC 抵抗体を組み合わせて柔軟性 PTC 発熱体を提供することを目的としている。

【解決手段】 柔軟性基材 1 上に柔軟性櫛形電極 2 及び柔軟性 PTC 抵抗体 3 を間隔をおいて設けることにより、間隔部で柔軟性を発揮する信頼性の高い発熱体を提供できる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 柔軟性基材と、前記柔軟性基材上に形成された複数の対向部を有する柔軟性櫛形電極と、前記柔軟性櫛形電極の対向する電極間にこれと電気的に接続されるとともに、間隔を置いて設けられた複数の柔軟性PTC抵抗体と、これらの表面を被覆する柔軟性被覆材とからなる柔軟性PTC発熱体。

【請求項2】 柔軟性櫛形電極を、金属箔よりなる2つの主電極と前記各主電極と電気的に接続された補助電極とが対向する位置に配置されてなる請求項1または2記載の柔軟性PTC発熱体。

【請求項3】 対向する補助電極と平行及び垂直方向に柔軟性PTC抵抗体の間隔を設けてなる請求項1または2記載の柔軟性PTC発熱体。

【請求項4】 少なくとも柔軟性PTC抵抗体の内部に開口部を設けてなる請求項1から3いずれか1項記載の柔軟性PTC発熱体。

【請求項5】 柔軟性櫛形電極の内部に開口部を設けてなる請求項1及び3いずれか1項記載の柔軟性PTC発熱体。

【請求項6】 柔軟性PTC抵抗体、あるいは柔軟性櫛形電極の内部に貫通孔を設けてなる請求項4または5記載の柔軟性PTC発熱体。

【請求項7】 柔軟性基材が、凹凸断面形状を有し、かつガスバリアー層と伸縮層と最大伸度以下に変形を阻止する伸度規制層と柔軟性PTC抵抗体、柔軟性櫛形電極、及び柔軟性被覆材が保持される多孔性保持層から構成された請求項1記載の柔軟性PTC発熱体。

【請求項8】 柔軟性被覆材が、柔軟性基材、柔軟性櫛形電極、及び柔軟性PTC抵抗体との接着性を有する接着層とガスバリアー層と伸縮層から構成された請求項1または7記載の柔軟性PTC発熱体。

【請求項9】 柔軟性櫛形電極と柔軟性PTC抵抗体をスクリーン印刷により柔軟性基材上に形成してなる請求項1から7いずれか1項記載の柔軟性PTC発熱体。

【請求項10】 柔軟性PTC抵抗体をエチレン酢酸ビニル酸化合物とカーボンブラックとアクリロニトリル・ブタジエン共重合体系ラテックスとから構成してなる請求項1、3、4、6、7、8及び9いずれか1項記載の柔軟性PTC発熱体。

【請求項11】 化学架橋剤、またはカップリング剤により前処理されたカーボンブラックを用いてなる請求項10記載の柔軟性PTC発熱体。

【請求項12】 共重合ポリエステル系樹脂と導電性微粒子からなる導電性ペーストより柔軟性櫛形電極を構成してなる請求項1、2、3、5、6、7、8、及び9いずれか1項記載の柔軟性PTC発熱体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、カーシートヒータ

や、暖房便座等に用いるもので、柔軟性があり局面形状にフィット可能で自己温度制御機能を有する柔軟性PTC発熱体に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 この種のPTC (Positive Temperature Coefficientの略、正の抵抗温度特性の意味で自己温度制御機能を指す、以下省略する) 発熱体は、図11に示したように、セラミックや絶縁処理された金属板等の柔軟性のない固い基板20上に、導電性インキ組成物21を印刷あるいは塗布し、任意の厚さ及び形状の塗膜を形成することにより得られるものであり、従来から、特殊な形状や小型の発熱体、過電流保護素子として使用されているものである。22は電極、23は被覆材である。

【0003】 このPTC発熱体に使用される導電性インキ組成物としては、結晶性高分子からなるベースポリマーと、カーボンブラック、金属粉末、グラファイトなどの導電性物質を溶媒に分散させてなるものなどが用いられ、特開昭56-13689号公報、特開平6-96843号公報、特開平8-120182号公報など二期債の発明が提案されている。

【0004】 導電性インキ組成物は、温度上昇によって急峻なPTC特性を示す塗膜を形成することができる。このPTC特性は、温度上昇による結晶性高分子の体積膨張により導電性物質の連鎖が切断され、それに伴って抵抗が上昇することによって発現するものである。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、前記従来のPTC発熱体は、柔軟性のない固い基板上に形成されているために、カーシートヒータのように身体にフィットするような用途には適用できず、また、便座等の曲面形状物に装着することができないと言う課題を有していた。

【0006】 もちろん、樹脂やエラストマーなどのフィルムを基材に用いれば柔軟性を有するPTC発熱体にすることはできるが、加重繰り返しや通電(連続、間欠)試験により抵抗値が変化してしまうと言う課題を有していた。

【0007】 前述したように、PTC特性の発現は結晶性高分子の体積変化により導電性物質の連鎖状態が変化することによるものであり、基材の熱的・機械的寸法変化は、PTC抵抗体の特性に著しい影響を与えることは容易に想像できる。そのため、今日まで柔軟性を有し、繰り返し折り曲げの負荷のかかる環境下での使用に耐えるPTC発熱体は開発されていない。

【0008】

【課題を解決するための手段】 本発明は、柔軟性基材と、前記柔軟性基材上に形成された複数の対向部を有する柔軟性櫛形電極と、前記柔軟性櫛形電極の対向する電極間にこれと電気的に接続されるとともに、間隔を置いて設けられた複数の柔軟性PTC抵抗体と、これらの表面を被覆する柔軟性被覆材とからなる。

【0009】この構成により、柔軟性基材上に、間隔において柔軟性電極と柔軟性PTC抵抗体を設けて、間隔の部分では柔軟性基材と柔軟性被覆材との組合せだけの構成とすることができるため、柔軟性に富むPTC発熱体を提供できる。

【0010】

【発明の実施の形態】請求項1に記載した発明は、柔軟性基材と、前記柔軟性基材上に形成された複数の対向部を有する柔軟性櫛形電極と、前記柔軟性櫛形電極の対向する電極間にこれと電気的に接続されるとともに、間隔を置いて設けられた複数の柔軟性PTC抵抗体と、これらの表面を被覆する柔軟性被覆材とからなる。

【0011】この構成により、柔軟性PTC抵抗体及び柔軟性櫛形電極を分割して柔軟性基材上に配置することができる。そして、分割した部位を変形可能な部位として柔軟性を付与できる。

【0012】請求項2に記載した発明は、柔軟性櫛形電極を、金属撚り線よりなる2つの主電極と前記各主電極と電気的に接続された補助電極とが対向する位置に配置されてなる。

【0013】この構成により、櫛形電極の主電極に良電気伝導性の金属撚り線を用いて、これと電気的に接続された補助電極とすることができるため、低コストで断線に強い信頼性の高い柔軟性PTC発熱体を提供できる。請求項3に記載した発明は、対向する補助電極と平行及び垂直方向に柔軟性PTC抵抗体の間隔を設けてなる。

【0014】この構成により、柔軟性PTC抵抗体を分割して配置するので、補助電極と平行・垂直両方向の変形時にその分割部分で容易に変形させることができる請求項4に記載した発明は、少なくとも柔軟性PTC抵抗体の内部に開口部を設けてなる。

【0015】この構成により、柔軟性PTC抵抗体の電圧集中を回避することができるとともに、柔軟性PTC抵抗体の使用量を低減して低コスト化を実現できる。また、開口部を柔軟性PTC発熱体の取り付け箇所として利用できる。

【0016】請求項5に記載した発明は、柔軟性櫛形電極の内部に開口部を設けてなる。

【0017】この構成により、櫛形電極を発熱体として利用する場合に、発熱面積を広くすることができるとともに、断線拡大の危険性を少なくすることができる。また、開口部を柔軟性PTC発熱体の取り付け箇所として利用できる。

【0018】請求項6に記載した発明は、柔軟性PTC抵抗体、あるいは柔軟性櫛形電極の内部に貫通孔を設けてなる。

【0019】この構成により、貫通孔を通気孔として用いて、身体装着時に蒸れのない快適な柔軟性PTC発熱体を提供できる。

【0020】請求項7に記載した発明は、柔軟性基材

が、凹凸断面形状を有し、かつガスバリアー層と伸縮層と最大伸度以下に変形を阻止する伸度規制層と柔軟性PTC抵抗体、柔軟性櫛形電極、及び柔軟性被覆材が保持される多孔性保持層から構成されている。

【0021】この構成により、柔軟性基材側からの外部ガスの透過をガスバリアー層により阻止して、柔軟性PTC抵抗体の長期耐久性を確保できる。また、伸縮層による所定の範囲内での変形に対応できるとともに、伸度規制層により最大伸度以上の変形を防止できる。さらに、多孔性保持層により接触面積を多くして抵抗体、櫛形電極、被覆材を確実に保持できるため、信頼性の高い柔軟性PTC発熱体を提供できる。

【0022】請求項8に記載した発明は、柔軟性被覆材が、柔軟性基材、柔軟性櫛形電極、及び柔軟性PTC抵抗体との接着性を有する接着層とガスバリアー層と伸縮層から構成されている。

【0023】この構成により、接着層により基材、抵抗体、櫛形電極と接着し、ガスバリアー層により外部からガスの進入を防止するとともに、伸縮層により応力による変形に追従できる。

【0024】請求項9に記載した発明は、柔軟性櫛形電極と柔軟性PTC抵抗体をスクリーン印刷により柔軟性基材上に形成してなる。

【0025】この構成により、櫛形電極及びPTC抵抗体を薄膜状態で基材上に塗布することができる。櫛形電極及びPTC抵抗体の使用量を減らしてコストダウンを図るとともに、応力による変形に対応できるPTC発熱体を提供できる。

【0026】請求項10に記載した発明は、柔軟性PTC抵抗体をエチレン酢酸ビニル酸化物とカーボンブラックとアクリロニトリル・ブタジエン共重合体系ラテックスとから構成してなる。

【0027】この構成により、有機溶剤を用いることなく、水溶液のPTC抵抗体ペーストを作製することが可能となり、環境負荷の少ないPTC発熱体の作製方法を提供できる。

【0028】請求項11に記載した発明は、化学架橋剤、またはカップリング剤により前処理されたカーボンブラックを用いてなる。

【0029】この構成により、カーボンブラックとエチレン酢酸ビニル酸化物、アクリロニトリル・ブタジエン共重合体系ラテックスとの親和性を向上させて、信頼性の高い柔軟性PTC抵抗体を提供できる。

【0030】請求項12に記載した発明は、共重合ポリエステル系樹脂と導電性微粒子からなる導電性ペーストより柔軟性櫛形電極を構成してなる。

【0031】この構成により、柔軟性があり、繰返し加重に強い櫛形電極を提供できる。

【0032】

【実施例】（実施例1）以下、本発明の実施例1について

て説明する。図1は本実施例の柔軟性PTC発熱体であり、概略平面図(a)と概略断面図(b)で示している。1は不織布、布繊維織物(織布)等の多孔性を有する柔軟性基材、2は銀やカーボンブラック等の導電性粒子を樹脂溶液中に分散してなる導電性ペーストをスクリーン印刷して乾燥して得た櫛形の柔軟性櫛形電極、3はエチレン酢酸ビニル共重合体やポリエチレン等の結晶性樹脂とカーボンブラック、金属粉末等の導電性粒子と架橋剤を加えて混練した後粉碎してゴム系バインダーと混練、その後溶剤でインク化したものをスクリーン印刷して塗布・乾燥してなる柔軟性PTC抵抗体、4は粘着剤付きのゴム系フィルム等の柔軟性被覆材である。柔軟性PTC抵抗体3は柔軟性櫛形電極2の対向する電極間にこれと電気的に接続されるとともに間隔5を置いて配置されている。

【0033】なお、本実施例における柔軟性PTC発熱体の作製は、柔軟性基材1に先ず柔軟性櫛形電極2を印刷し、次に、柔軟性PTC抵抗体3を印刷し、さらに、柔軟性被覆材4で被覆する手順によった。また、柔軟性櫛形電極2は主電極2aと補助電極2bより構成されている。

【0034】この構成により、柔軟性PTC抵抗体3は間隔5を置いて補助電極2b及び柔軟性基材1上に設けられているので、補助電極2bの水平方向に容易に変形することができる。間隔5の部分では柔軟性基材1と柔軟性被覆材4のみの構成となっており、柔軟性を発揮しやすい。

【0035】図2は、柔軟性櫛形電極6の補助電極6bを波形にした場合の実施例を示した。補助電極6bは図1同様スクリーン印刷により作製され、柔軟性PTC抵抗体3の間隔5と垂直方向の曲げや撓り応力(斜め方向の変形)に対して断線の危険性を低減できる。また、補助電極6b自体を柔軟性PTC抵抗体との抵抗値の関係で発熱体として利用することもできる。

【0036】(実施例2)図3は本発明の実施例2である柔軟性PTC発熱体を示す概略平面図である。本実施例において、実施例1と相違する点は、柔軟性櫛形電極7の主電極7aを銅などの金属撚り線を用いて柔軟性基材1に取り付けた点にある。補助電極7bは図1と同様である。また、その他の構成は実施例1と同様である。

【0037】この構成により、銀ペーストの使用量を低減してコストダウンを図ることができるとともに、主電極7aからの端子の取り出しを容易に行うことができる。

【0038】(実施例3)図4は、本発明の実施例3である柔軟性PTC発熱体を示す概略平面図である。本実施例において、実施例1と相違する点は、柔軟性櫛形電極2の補助電極2bの水平及び垂直方向に分割して柔軟性PTC抵抗体8を設けた点にある。その他の構成は図1と同様である。

【0039】この構成により、補助電極2bの水平及び垂直方向の曲げに対して容易に変形できる。そのため、実施例1に比べてより柔軟性を有するPTC発熱体を提供できる。なお、本実施例において、補助電極2bを図2と同様に波形の電極構成に、また、主電極2aを図3同様金属撚り線としても良いことは言うまでもない。

【0040】図5は、分割した柔軟性PTC抵抗体9を千鳥配列とした場合の実施例を示した。図4では補助電極2bの垂直方向の応力が加わった場合に、柔軟性PTC抵抗体部分と補助電極2b部分では変形量が異なるのに対して、図5では常に柔軟性PTC抵抗体部分と補助電極2b部分が位置して同様な変形量となり、均質な柔軟性を付与できる。

【0041】(実施例4)図6は、実施例4である柔軟性PTC発熱体を示した。(a)は概略平面図、(b)はそのXY線の断面図である。前記実施例3の図4と相違する点は、柔軟性PTC抵抗体10の内部に開口部11を設けた点にある。その他の構成は、前記実施例と同様である。

【0042】この構成により、柔軟性PTC抵抗体10の電圧集中によるホットラインを開口部11での放熱により防止するとともに柔軟性を付与できる。さらに、開口部11を柔軟性PTC発熱体を被加熱物に固定する際に利用することができる。

【0043】また、図7は他の実施例を示したもので、柔軟性櫛形電極2の主電極2aにも開口部12を設けたものである。主電極2aの抵抗値と柔軟性PTC抵抗体10の抵抗値との関係において、通電開始時点では主電極2aよりも柔軟性PTC抵抗体10の抵抗値を低く、所定の温度以上ではPTC特性により主電極2aよりも柔軟性PTC抵抗体10の抵抗値を高く設定すれば、通電開始時点では主電極2aを発熱体として利用できるとともに、その際の放熱面積を開口部12により増加させることができる。

【0044】(実施例5)図8は、実施例5である柔軟性PTC発熱体であり、(a)は平面図、(b)はXY線断面図である。柔軟性PTC抵抗体10及び柔軟性櫛形電極2の主電極2a内部にそれぞれ貫通孔13、14を設けている。貫通孔13、14の部位全面が柔軟性被覆材4により被覆されている。他の構成は、前記実施例の図7と同様である。

【0045】この構成により、柔軟性PTC発熱体の身体採暖時に貫通孔13及び14を設けたことにより通気性を確保することができるため、蒸れのない快適な使用実感を与えることができる。また、貫通孔13及び14を利用して柔軟性PTC発熱体を取り付ける際に利用することができる。

【0046】(実施例6)図9は、実施例6である柔軟性基材1を示す構成断面図である。柔軟性基材1は過重が加わった場合に真っ直ぐとなり、無加重の時には凹凸

の断面形状となるように設計されており、下面より酸素や水蒸気などの柔軟性PTC抵抗体の抵抗値安定性に悪影響を与えるガスを遮断するエチレン酢酸ビニル共重合体や塩化ビニリデン、ウレタン樹脂等のガスバリアー層15と、EPDMやクロロプレンゴム等の伸縮性を有する伸縮層16と、織布等の最大伸度以下に変形を阻止する伸度規制層17と、柔軟性PTC抵抗体や柔軟性柵形電極、柔軟性被覆材が接着により保持される不織布等の多孔性保持層18とから構成されている。作製方法としては、低温度各層材料を張り合わせた後に、熱処理することにより伸度規制層17等の熱収縮を生じさせて、断面が凹凸形状とすることができる。

【0047】この構成により、ガスバリアー層により柔軟性基材1下面からの有害ガスの進入を防止するとともに、伸縮層により柔軟性を付与し、伸度規制層により最大伸度以下に変形を防止し、かつ多孔性保持層により柔軟性PTC抵抗体や重安柵形電極、柔軟性被覆材を保持して、信頼性の高い柔軟性PTC抵抗体を提供できる。なお、前記実施例においては、それぞれの機能を各層に分割して持たせたが、伸度規制層にガスバリアー材や伸縮材を含浸させて、また表面を起毛して多孔性を持たせて一つの素材で全ての機能を持たせることができるということは言うまでもない。

【0048】(実施例7) 図10は、実施例7である柔軟性被覆材4を示す構成断面図である。19は柔軟性基材1と接着性を有する、例えば、共重合ポリエステル系樹脂やウレタン樹脂、エチレン酢酸ビニル系樹脂等の接着層、20、21はそれぞれ前記実施例同様のガスバリアー層、及び伸縮層である。この構成により、柔軟性基材1との接着性を確保するとともに、ガスバリアー性と伸縮性のある柔軟性被覆材4を提供できる。

【0049】(実施例8) 実施例8は、前記実施例で述べた柔軟性柵形電極や柔軟性PTC抵抗体の柔軟性基材上への作製方法に関する。前記実施例において述べたように、柔軟性基材に銀ペーストやカーボンペースト等の導電ペーストを所定のパターンでスクリーン印刷・乾燥して柔軟性柵形電極を作製した後に、柔軟性PTC抵抗体インキをスクリーン印刷・乾燥して作製するものである。その後、柔軟性被覆材で被覆するとともに、電極を取り出して柔軟性PTC発熱体を完成させる。この作製方法により、柔軟性柵形電極、及び柔軟性PTC抵抗体をそれぞれ20ミクロン以内で、かつ柔軟性基材、柔軟性被覆材を含む全体として200ミクロン以内の厚みで作製することができ、柔軟性に富むPTC発熱体を提供できる。

【0050】(実施例9) 実施例9は、柔軟性PTC抵抗体のインク(スクリーン印刷に適したペースト状態)の組成に関するものである。エチレン酢酸ビニル酸化物と、カーボンブラックと、アクリルニトリル・ブタジエン共重合体型ラテックスを混合して柔軟性PTC抵抗体

3のインクを作製する。適宜、分散剤、粘度調節剤を用いることができる。

【0051】この構成により、柔軟性PTC抵抗体3のインクは水系であり、これまでの有機溶剤系とは異なり環境負荷性を著しく低減することができる。また、水系であっても十分なPTC特性と柔軟性のあるPTC抵抗体を提供できる。

【0052】(実施例10) 実施例10は、PTC抵抗体に用いるカーボンブラックの表面処理に関するものであり、ジグミルバーオキシド、パーヘキシシ25B等の有機過酸化物等の化学架橋剤やチタン、アルミニウム、ジルコニア等のカップリング剤により前処理したカーボンブラックを実施例9に述べたPTC抵抗体作製時に用いる。

【0053】この構成により、柔軟性PTC抵抗体の長期通電安定性を高めることができる。このようなカーボンブラックの表面を改質して分散媒との親和性を高める材料は、親和性付与剤と呼ばれるが、この親和性付与剤の効果は、結晶性樹脂とカーボンブラックとを化学的に結合するとともに、この混練粉砕品を柔軟性バインダーに分散させる際の分散剤として作用していると考えられる。こうして作製した発熱体に、膝頭を想定した直径165mmの半円球で押し込み深さ50mmで10万回以上繰返し加重を実施した試験においても抵抗値変化は見られなかった。

【0054】(実施例11) 実施例11は柔軟性柵形電極に関するものであり、共重合ポリエステル系樹脂と銀やカーボンブラックなどの導電性微粒子からなる導電性ペーストを用いて、スクリーン印刷により柔軟性基材上に柵形電極を印刷・乾燥して柔軟性柵形電極を作製した。

【0055】この構成により、前記実施例同様、繰返し荷重試験を10万回以上実施したが、断線は起こらなかった。共重合ポリエステル系樹脂の柔軟性に起因していると考えられる。こうして、柔軟性に富む柵形電極を提供できる。

【0056】

【発明の効果】請求項1に記載した発明は、柔軟性基材と、前記柔軟性基材上に形成された複数の対向部を有する柔軟性柵形電極と、前記柔軟性柵形電極の対向する電極間にこれと電気的に接続されるとともに、間隔を置いて設けられた複数の柔軟性PTC抵抗体と、これらの表面を被覆する柔軟性被覆材とから構成され、柔軟性PTC抵抗体及び柔軟性柵形電極を分割して柔軟性基材上に配置することができるため、分割した部位を変形可能な部位として柔軟性を付与できる。

【0057】請求項2に記載した発明は、柔軟性柵形電極を、金属撚り線よりなる2つの主電極と前記各主電極と電気的に接続された補助電極どうしが対向する位置に配置したもので、柵形電極の主電極に良電気伝導性の金

属撚り線を用いて、これと電気的に接続された補助電極とすることができるため、低コストで断線に強い信頼性の高い柔軟性PTC発熱体を提供できる。

【0058】請求項3に記載した発明は、対向する補助電極と平行及び垂直方向に柔軟性PTC抵抗体の間隔を設けたもので、柔軟性PTC抵抗体を分割して配置するので、補助電極と平行・垂直両方向の変形時にその分割部分で容易に変形させることができる。

【0059】請求項4に記載した発明は、少なくとも柔軟性PTC抵抗体の内部に開口部を設けたもので、柔軟性PTC抵抗体の電圧集中を回避することができるとともに、柔軟性PTC抵抗体の使用量を低減して低コスト化を実現できる。また、開口部を柔軟性PTC発熱体の取り付け箇所として利用できる。

【0060】請求項5に記載した発明は、柔軟性櫛形電極の内部に開口部を設けたもので、櫛形電極を発熱体として利用する場合に、発熱面積を広くすることができる。とともに、断線拡大の危険性を少なくすることができる。また、開口部を柔軟性PTC発熱体の取り付け箇所として利用できる。

【0061】請求項6に記載した発明は、柔軟性PTC抵抗体、あるいは柔軟性櫛形電極の内部に貫通孔を設けたもので、貫通孔を通気孔として用いて、身体装着時に蒸れのない快適な柔軟性PTC発熱体を提供できる。

【0062】請求項7に記載した発明は、柔軟性基材が、凹凸断面形状を有し、かつガスバリア層と伸縮層と最大伸度以下に変形を阻止する伸度規制層と柔軟性PTC抵抗体、柔軟性櫛形電極、及び柔軟性被覆材が保持される多孔性保持層から構成されたもので、柔軟性基材側からの外部ガスの透過をガスバリア層により阻止して、柔軟性PTC抵抗体の長期耐久性を確保できる。また、伸縮層による所定の範囲内での変形に対応できるとともに、伸度規制層により最大伸度以上の変形を防止できる。さらに、多孔性保持層により接触面積を多くして抵抗体、櫛形電極、被覆材を確実に保持できるため、信頼性の高い柔軟性PTC発熱体を提供できる。

【0063】請求項8に記載した発明は、柔軟性被覆材が、柔軟性基材、柔軟性櫛形電極、及び柔軟性PTC抵抗体との接着性を有する接着層とガスバリア層と伸縮層から構成されたもので、接着層により基材、抵抗体、櫛形電極と接着し、ガスバリア層により外部からガスの進入を防止するとともに、伸縮層により応力による変形に追従できる柔軟性を付与できる。

【0064】請求項9に記載した発明は、柔軟性櫛形電極と柔軟性PTC抵抗体をスクリーン印刷により柔軟性基材上に形成してなり、櫛形電極及びPTC抵抗体を薄膜状態で基材上に塗布することができる。櫛形電極及びPTC抵抗体の使用量を減らしてコストダウンを図ると

ともに、応力による変形に対応できるPTC発熱体を提供できる。

【0065】請求項10に記載した発明は、柔軟性PTC抵抗体をエチレン酢酸ビニル酸化物とカーボンブラックとアクリロニトリル・ブタジエン共重合体系ラテックスとからなり、有機溶剤を用いることなく、水溶液のPTC抵抗体ペーストを作製することが可能となり、環境負荷の少ないPTC発熱体の作製方法を提供できる。

【0066】請求項11に記載した発明は、化学架橋剤、またはカップリング剤により前処理されたカーボンブラックを用いたもので、カーボンブラックとエチレン酢酸ビニル酸化物、アクリロニトリル・ブタジエン共重合体系ラテックスとの親和性を向上させて、信頼性の高い柔軟性PTC抵抗体を提供できる。

【0067】請求項12に記載した発明は、共重合ポリエステル系樹脂と導電性微粒子からなる導電性ペーストより柔軟性櫛形電極を構成してなり、柔軟性があり、繰り返し加重に強い櫛形電極を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例1である柔軟性PTC発熱体の構成を示す図

【図2】本発明の実施例1の他の柔軟性PTC発熱体の構成を示す平面図

【図3】本発明の実施例2である柔軟性PTC発熱体の構成を示す平面図

【図4】本発明の実施例3である柔軟性PTC発熱体の構成を示す平面図

【図5】実施例3の他の柔軟性PTC発熱体の構成を示す平面図

【図6】本発明の実施例4である柔軟性PTC発熱体の構成を示す図

【図7】本発明の実施例5である柔軟性PTC発熱体の構成を示す図

【図8】本発明の実施例6である柔軟性PTC発熱体の構成を示す図

【図9】本発明の実施例7である柔軟性PTC発熱体の柔軟性基材の構成を示す図

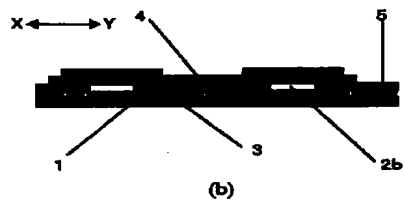
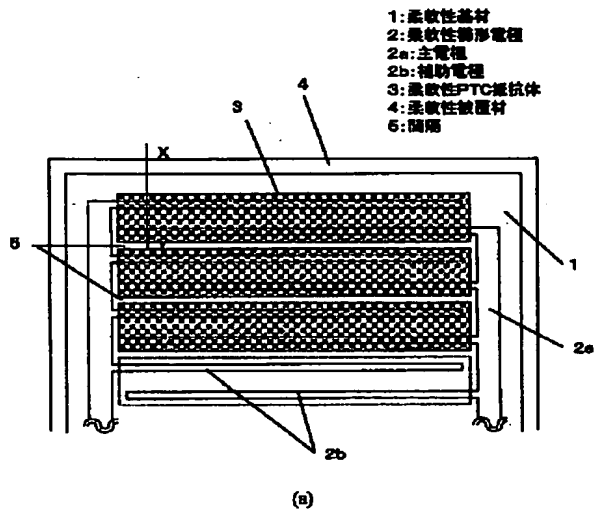
【図10】本発明の実施例8である柔軟性PTC発熱体の柔軟性被覆材の構成を示す図

【図11】従来のPTC発熱体の構成を示す図

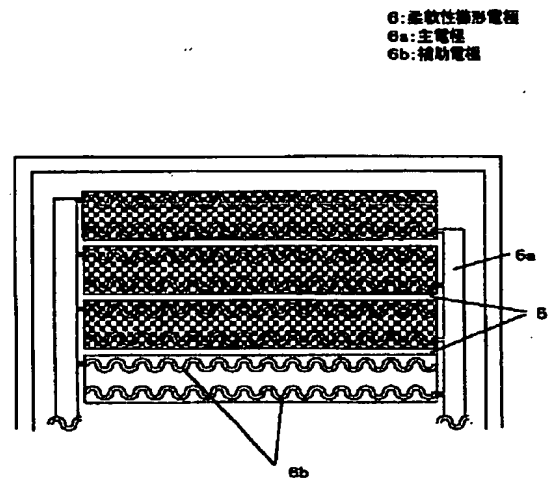
【符号の説明】

- 1 柔軟性基材
- 2、6、7 柔軟性櫛形電極
- 3、8、9、10 柔軟性PTC抵抗体
- 4 柔軟性被覆材
- 5 間隔
- 11、12 開口部
- 13、14 貫通孔

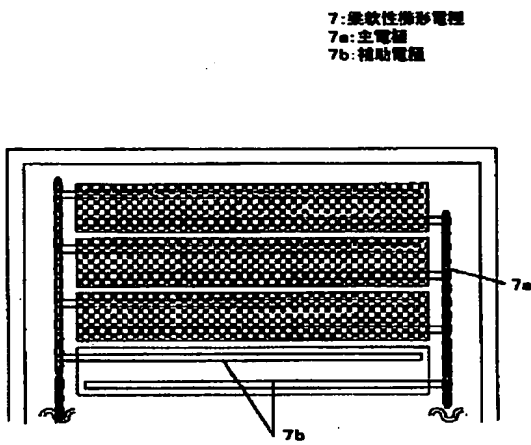
【図1】



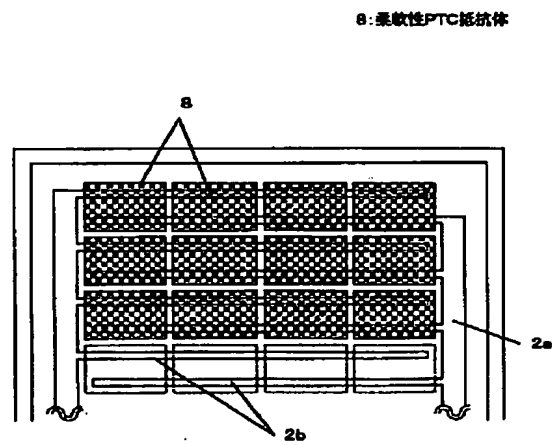
【図2】



【図3】

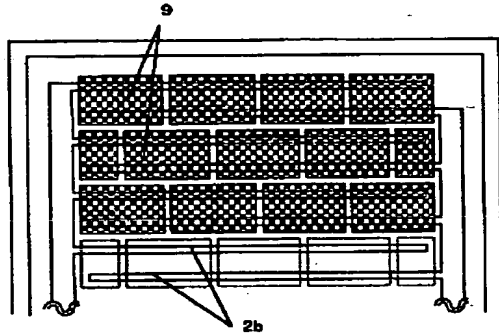


【図4】



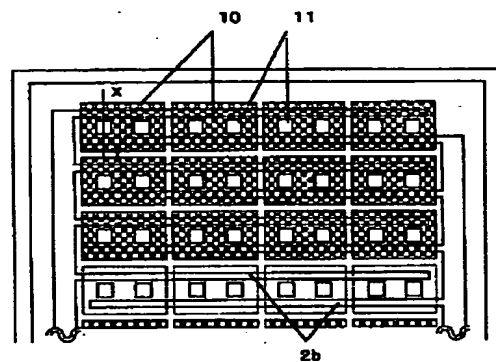
【図5】

9:柔軟性PTC抵抗体

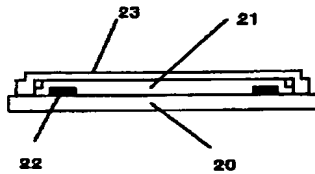


【図6】

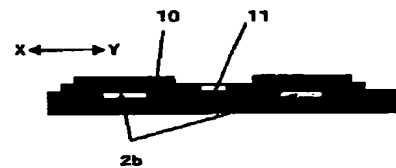
10:柔軟性PTC抵抗体
11:開口部



【図11】



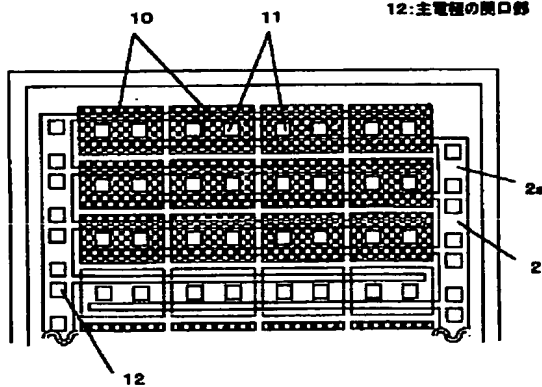
(e)



(b)

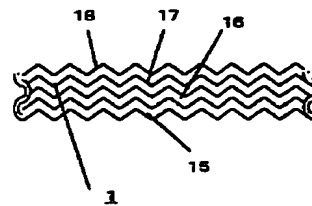
【図7】

2:柔軟性薄膜電極
2a:主電極
10:柔軟性PTC抵抗体
11:柔軟性PTC抵抗体の開口部
12:主電極の開口部



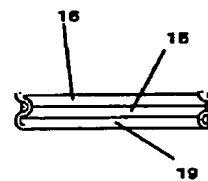
【図9】

15:ガスバリア層
16:伸縮層
17:伸縮規制層
18:多孔性保持層



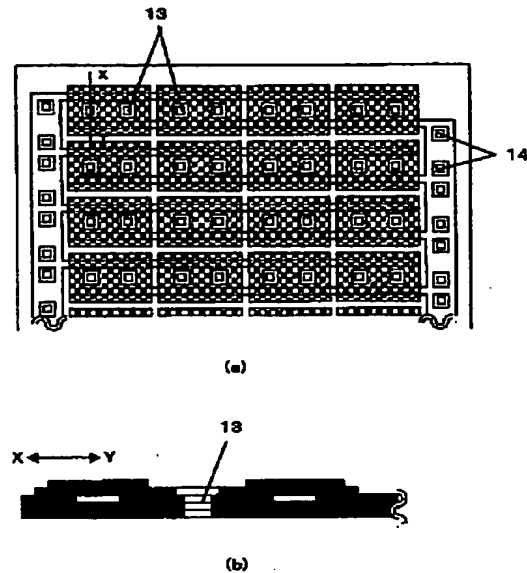
【図10】

19:接着層



【図8】

13: 炭素性PTC抵抗体の貫通孔
14: 炭素性線形電極の貫通孔



フロントページの続き

(72)発明者 金澤 成寿
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 小原 和幸
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内
Fターム(参考) 5E034 AA08 AB05 AC09 AC10 DA10
DB03 DC10

This Page Blank (uspto